

№5	3,51	2,47	30	0,176
№6	3,73	2,81	25	0,187
№7	3,74	2,89	23	0,187
№8	3,69	2,78	25	0,185
Контроль	0,00	0,00	-	0,000

Таким чином встановлено, що втрати йоду при термічній обробці – смаженні, становлять від 20 до 39%.

**Висновки.** В результаті розробки нових рецептур січених напівфабрикатів, зокрема котлет, з використанням морських водоростей цистозіри чорноморської та фукуса, проведення органолептичних, мікробіологічних, фізико-хімічних досліджень та визначення кількості йоду в готових до вживання продуктах встановлено, що вони можуть бути рекомендовані для харчування з метою профілактики йододефіциту в організмі людини.

**Список літератури:** 1. Воронова Ю.Г., Подкорытова А.В. Водоросли, их роль в экономике и жизнеобеспечении людей // Рыбн.хоз-во.– 1993.– № 2.– С.34 – 35. 2. Камнев А.И. Структура и функции бурых водорослей. М.: 1989. – 200 с. 3. Корзун В.Н., Курило Л.В., Степанова Е.И. и др. Ионизирующая радиация и питание детей. – К.: Чернобыльинформ. – 1997. – 124 с. 4. Корзун В.Н., Сагало В.І., Паран А.М. Харчування в умовах широкомасштабної аварії та її наслідків // Укр.мед.часопис.– 2002. – № 11 – С. 99–105. 5. Москаленко В.Ф. Фактичний стан харчування населення України та заходи щодо його поліпшення // Журнал АМН України. – 2002. – Т. 8, № 4. –С. 28 – 35. 6. Нехорошев М.В., Иванов В.Н. Лечебно–профилактические продукты из черноморских мидий, цистозиры. – М.: ВНИРО, 1994. – С. 128 – 130. 7. Петров Ю.В. Отдел бурые водоросли // Жизнь растений. – М.: 1977. – Т. 3. – С. 144 – 192. 8. Подкорытова А.В. Лечебно–профилактические и биологически активные добавки из бурых водорослей. Рыбн. хоз-во. – 2001. –№ 1. – С. 51 – 52. 9. Толкунова Н.Н., Бидюк А.Я., Сверчуненко С.Л. Экстракт фукуса – новое решение проблемы йодной недостаточности. – Пищ. пром. – 2004. – № 2. – С. 74 – 75.

Поступила в редколлегию 29.01.08

УДК 664.871;001.08

І.В. ЧОНІ, канд. техн. наук

#### ДОСЛІДЖЕННЯ АНАЛІТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВЛАСТИВОСТЕЙ КІНЦЕВОГО ПРОДУКТУ ПРИ РОЗРОБЦІ НОВИХ РЕЦЕПТУР СОУСІВ З БОРОШНОМ ЗЛАКОВИХ

В даній статті проведено дослідження кінцевих властивостей емульсій на основі перлового та вівсяного борошна й обґрунтуванні вихідні значення основних інгредієнтів для розробленої технології.

В харчовій промисловості давно використовуються різні методи аналізу, програмування та інше, які в першу чергу побудовані на основі досить простих припущеннях про характер функціональної залежності між параметрами, що досліджують.

Метою наших подальших досліджень було розробити новий науковий підхід, який дозволив отримати емпіричну математичну модель основних властивостей, що дав би можливість планувати параметри кінцевого продукту

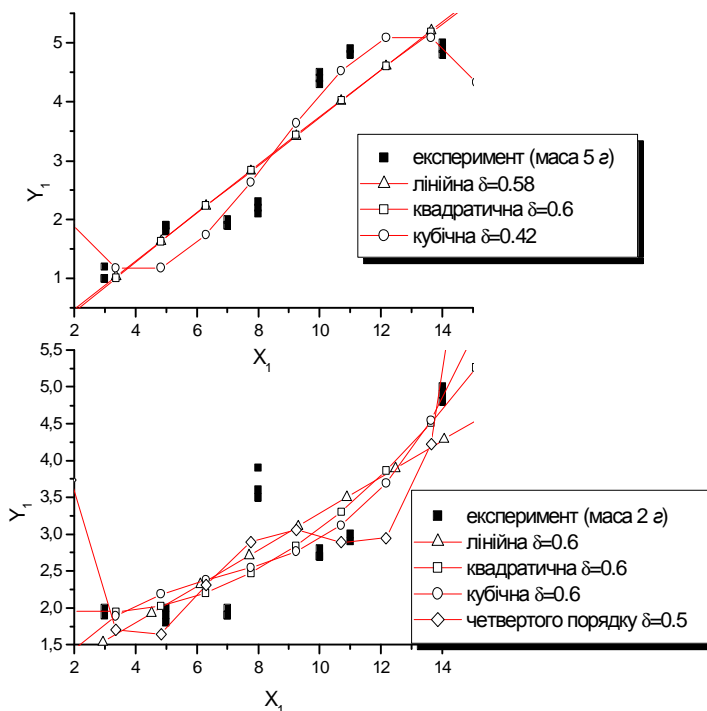


Рис.1. Наближення за різними гіпотезами залежності консистенцією емульсії на основі пшеничного борошна від гідромодулю суміші

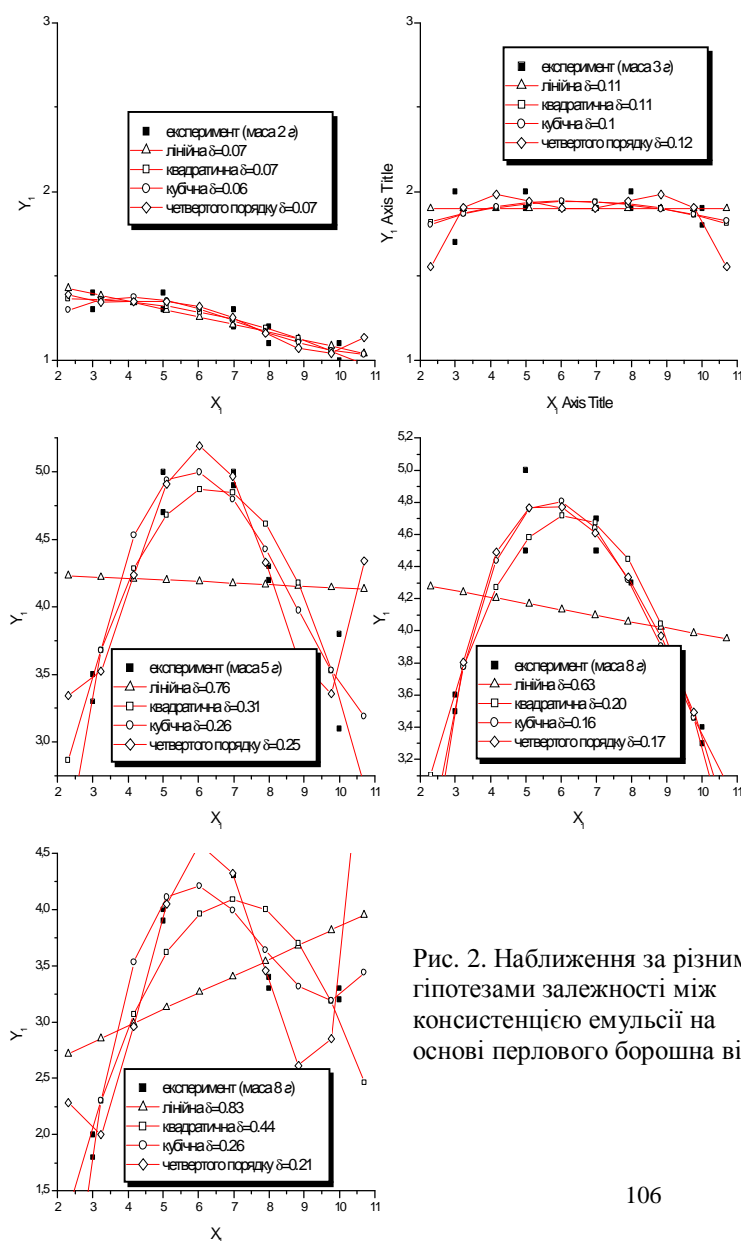


Рис. 2. Наближення за різними гіпотезами залежності між консистенцією емульсії на основі перлового борошна від

і підтвердив доцільність використання борошна вівсяної та перлової круп у складі соусів емульсійного типу, що відповідають встановленим основним вимогам до цих продуктів, та рекомендацій щодо їх використання у складі кулінарної продукції.

На сьогодні немає таких феноменологічних моделей подібних процесів які б дали змогу теоретично розрахувати значення основних параметрів кінцевого продукту.

На наш погляд цей метод повинен бути класичним та відносно простим у використанні, а також автоматизовуватись за допомогою математичних параметрів.

Розроблена нами методика ґрунтується на методі найменших квадратів [3] результати якої мають

компактну, наочну і зручну для подальшого використання форму алгебраїчних багаточленів як правило невисокого ступеня.

Емпіричні формули підбирались цим же методом, а залежності, що знаходились апроксимувались алгебраїчними багаточленами (Опубліковані у попередньому номері).

Емпіричні формули (1) для часних залежностей кінцевих параметрів від вхідних підбиралися шляхом чисельних експериментів при різноманітних гіпотезах про характер цих залежностей.

На підставі узагальнення експериментальних даних моделювання систем емульсійного типу визначено раціональний вміст основних інгредієнтів у складі соусів, що забезпечує формування органолептичних та інших показників заданого рівня поживної цінності.

Результати підбору найбільш придатних гіпотез, що відповідають часним залежностям ілюструються графіками (Рис. 1–5) типовим для всіх значень параметрів.

Експерименти проводилися при зміні значень параметрів:

$$\text{гідромодуля } 1: x_1, \text{ де } x_1 \in [3,10], \quad (1)$$

маса  $x_3 \in [2,8]$ .

Такий вибір визначений тим, що процес виготовлення соусів з використанням пшеничного борошна досить добре досліджений, два інші випадки відповідають соусам, що тільки розробляються.

Оброблення експериментальних даних за наведеною методикою привело до таких результатів, що ілюструються графіками, типовими для всіх значень параметрів.

Для емульсії з використанням

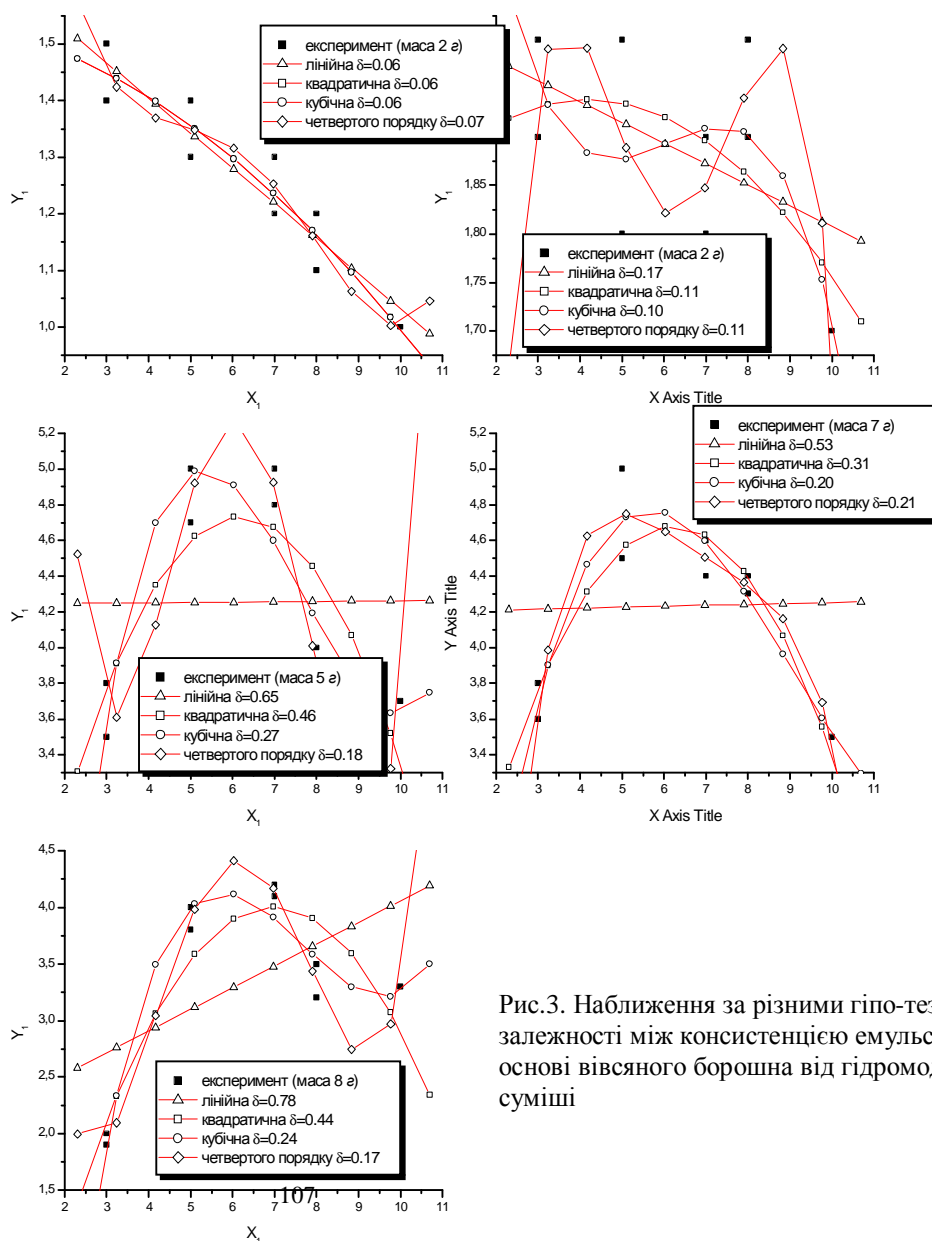


Рис.3. Наближення за різними гіпотезами залежності між консистенцією емульсії на основі вівсяного борошна від гідромодуля суміші

пшеничного борошна найбільш придатною є лінійна залежність для всіх частинних залежностей, що показано на рис. 1. Для емульсій з використанням перлового та вівсяного борошна мають місце більш складні залежності. Для зображення залежності консистенції емульсії від гідромодуля й маси борошна найбільш придатними є багаточлени третього ступеню (рис.2 – 5).

Отже, властивості емульсії на основі перлового та вівсяного борошна загалом нелінійні, чим якісно відрізняються від властивостей емульсій на основі пшеничного борошна [1].

Коефіцієнти при однакових ступенях багаточленів, що апроксимують залежності консистенції на основі перлового та вівсяного борошна від гідромодуля та маси вихідних продуктів мало відрізняються і ця різниця знаходиться у межах похибки обчислень. Тому, цілком припустимо будувати однакові аналітичні моделі цих властивостей емульсій, розглядаючи їх експериментальні дані як єдину сукупність.

Числові експерименти проведені у середовищі математичного пакету Microcal™ Origin® Working Model V 6.0 (Microcal Software, Inc., USA) [2,4,5].

Отже, нами встановлено, неврахування нелінійного характеру залежності властивостей емульсій, що виготовлені з застосуванням борошна злакових, які містять природні речовини комплексної дії, приводить до суттєвих помилок при плануванні властивостей таких соусів [3].

### **Залежність між консистенцією емульсії та гідромодулем**

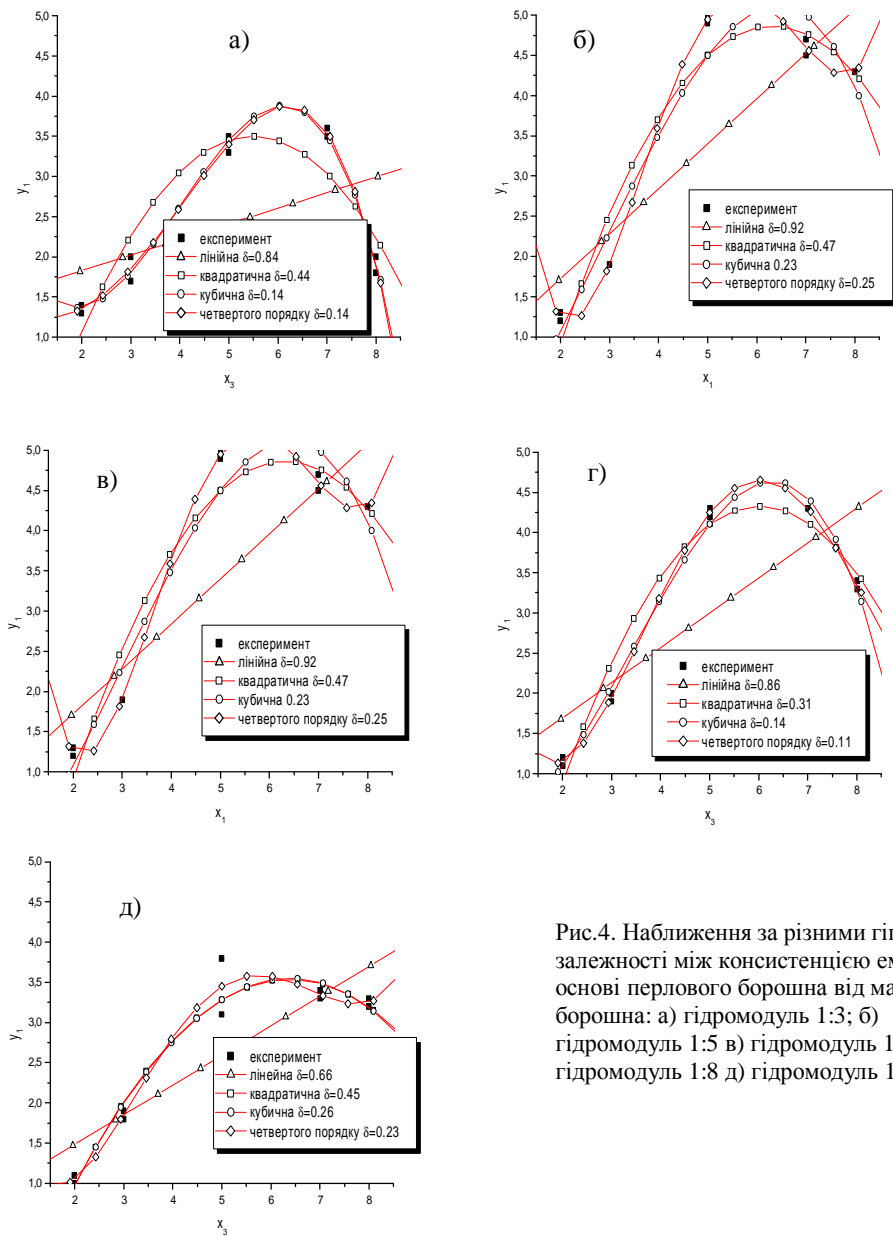


Рис.4. Наближення за різними гіпотезами залежності між консистенцією емульсії на основі перлового борошна від маси борошна: а) гідромодуль 1:3; б) гідромодуль 1:5 в) гідромодуль 1:7 г) гідромодуль 1:8 д) гідромодуль 1:10.

## Залежність між консистенцією емульсії та масою борошна

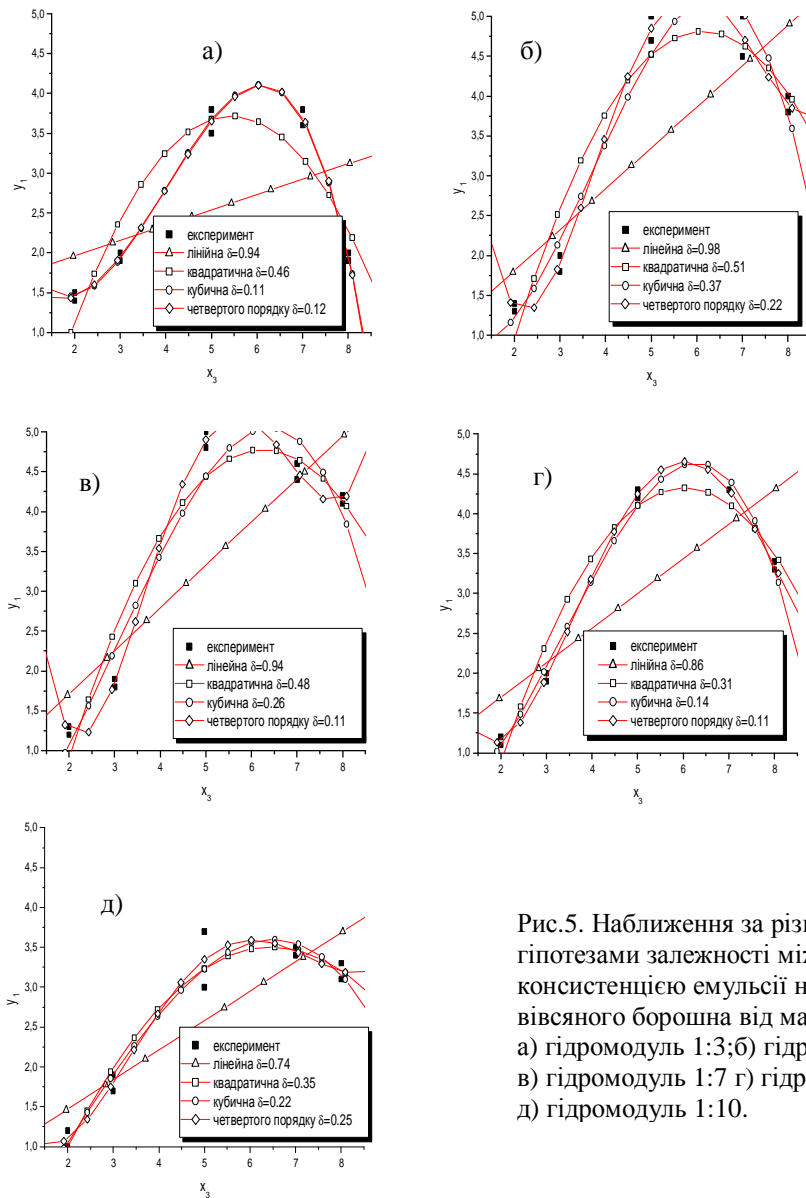


Рис.5. Наближення за різними гіпотезами залежності між консистенцією емульсії на основі вівсяного борошна від маси борошна: а) гідромодуль 1:3; б) гідромодуль 1:5 в) гідромодуль 1:7 г) гідромодуль 1:8 д) гідромодуль 1:10.

**Висновок:** вперше розроблена нами методика дала змогу розробити ефективні технології виготовлення нових сортів соусів майонезів з використанням борошна злакових культур, а також відповідне програмне забезпечення.

**Список літератури:** 1. *Останчук Н.В.* Основы математического моделирования процессов пищевых производств. – К.: Вища школа, 1991. – 367 с. 2. *Иванов В.В.* Методы вычислений на ЭВМ. – К.: Наукова думка, 1986. – 584 с. 3. *Шеннон Р.* Имитационное моделирование систем – искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 418 с. 4. <http://www.microcal.com> 5. <http://www.marlesoft.com>

Поступила в редколлегию 29.01.08